

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-215896

(43)公開日 平成8年(1996)8月27日

(51)Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 0 B	11/04		B 3 0 B	11/04
	1/26			1/26
	11/02			11/02
	15/14			15/14
				C
				L
				H

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平7-53416  
(22)出願日 平成7年(1995)2月17日

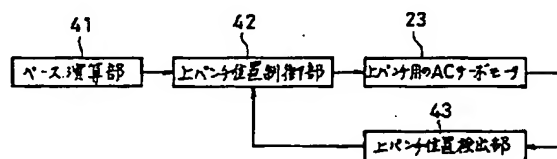
(71)出願人 000163176  
玉川マシナリー株式会社  
東京都千代田区岩本町1丁目13番12号  
(72)発明者 金子 英 男  
新潟県長岡市城岡2-4-1 玉川マシナ  
リー株式会社長岡工場内  
(72)発明者 丸 山 統 一  
新潟県長岡市城岡2-4-1 玉川マシナ  
リー株式会社長岡工場内  
(74)復代理人 弁護士 服部 正美 (外2名)

(54)【発明の名称】 粉末成形プレス、粉末成形プレスの上パンチ制御方法および粉末成形プレスの上パンチ制御装置

(57)【要約】

【目的】 原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の変更にも簡単に対応でき、成形品の成形に関与しない上部半円回転部の無駄な動作を省き、さらに後工程で変形や割れ等の不具合が発生した場合にも簡単に対応でき、しかも成形品の部分的な変更に際しても金型を交換することなく対応し得る粉末成形プレスの上パンチ制御方法を提供すること。

【構成】 上パンチ29をエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、かつ成形品40の特性に適應する上パンチ作動曲線44を設定し、上パンチ29の動作開始後、前記上パンチ作動曲線44に基づいて上パンチ駆動用のACサーボモータ23に指令を送り、上パンチ29の位置を制御するように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動することを特徴とする粉末成形プレス。

【請求項 2】 上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、かつ原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定し、上パンチの動作開始後、前記上パンチ作動曲線に基づいてエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を送り、上パンチの位置を制御することを特徴とする粉末成形プレスの上パンチ制御方法。

【請求項 3】 上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、かつ原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定し、この上パンチ作動曲線に基づいて、あらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置とを割り出し、上パンチの動作開始後、経過時間に対する上パンチの実位置を検出し、上パンチの実位置とあらかじめ割り出した目標位置との偏差値を演算し、次の目標位置に前記偏差値を加算して上パンチの制御値を演算し、この制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を送り、上パンチの位置を制御することを特徴とする粉末成形プレスの上パンチ制御方法。

【請求項 4】 前記上パンチの動作開始後の経過時間に代えて、エキセンシャフトの揺動駆動部の回転角度をパラメータとして用いることを特徴とする請求項 2 記載の粉末成形プレスの上パンチ制御方法。

【請求項 5】 エキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用する方式のエキセンシャフトの揺動駆動部と、成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定し、この上パンチ作動曲線に基づいて出力するペース演算部と、前記上パンチ作動曲線に基づいてあらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置、またはエキセンシャフトの揺動駆動部の回転角度とこれに対応する上パンチの目標位置とを割り出し、さらに上パンチの実位置とあらかじめ割り出した目標位置との偏差値を演算し、次の目標位置に前記偏差値を加算して上パンチの制御値を演算し、この制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を出力する上パンチ位置制御部と、上パンチの動作開始後の位置を検出し、その検出値を前記上パンチ位置制御部に対して出力する上パンチ位置検出部とを備えて構成したことを特徴とする粉末成形プレスの上パンチ制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、粉末成形プレスおよび粉末成形プレスの上パンチ制御方法並びに制御装置に係

り、さらに詳しくはエキセンシャフト揺動方式でかつ下半円有効部の揺動反復を利用する方式の粉末成形プレスおよび粉末成形プレスの上パンチ制御方法並びに制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 7 は従来の粉末成形プレスとしてのクランクプレスを示し、図 8 は従来技術での上パンチ作動曲線を示し、図 9 はフローティングダイ法における成形過程を示す。

【0003】 その図 7、図 9 に示す従来の粉末成形プレスとしてのクランクプレスは、ベッド 1 と、コラム 2 と、クラウン 3 と、メインモータ 4 と、カウンタバランサ 5 と、クランク軸 6 と、抜き出しカム 7 と、ラム調整装置 8 と、コネクティングロッド 9 と、上部ラム 10 と、過負荷防止装置 11 と、上多段パンチ機構 12 と、フィーダ 13 と、ツールセット 14 と、下部ラム 15 と、上パンチ 16 と、下パンチ 17 と、ダイ 18 とを備えている。なお、図 9 中の符号 19 は成形品を示す。

【0004】 そして、上パンチ作動曲線は図 8 に示すように設定され、またフローティングダイ法での成形品（圧粉体）の成形は図 9 に示す過程をたどって行われる。

【0005】 かかる粉末成形プレスにより原料粉を所定の形状に圧縮成形するには、粉末の圧縮性とエア除去性能が良好である外に、時間加圧特性（加圧曲線）が成形品の特性に合わせて改変できることが重要な事項であることが分かって来ている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の機械式プレスの上パンチの制御技術では殆どカムクランク回転方式を取り入れている。

【0007】 したがって、従来技術では上パンチ作動曲線はカムの形状に依存する。その結果、成形品の特性を異にした場合、つまり原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等を変更する場合、その特性に合わせて色々な形状の異なるカムを用意する必要があり、設備費が高む問題があった。

【0008】 また、従来技術ではクランク軸を 1 回転させており、上半円回転部が無駄な動作となり、その分成形能率が悪い問題があった。

【0009】 さらに、従来技術では成形品の特性に合わせていったんカムの形状を設定し、成形品を得た後、焼成炉での焼結等の後工程で変形や割れ等の不具合が発生した場合、これの解決に簡単には対応できない問題があった。

【0010】 しかも、従来技術では成形品の部分的な形状変化等、僅かな変更にも際しても、別種の金型に取り替える必要があり、生産性を阻害するばかりでなく、コストアップを招く問題もあった。

【0011】 本発明の目的は、前記従来技術の問題を解

決した粉末成形プレス、および原料粉の性質、成形品の形状および大きさ等の変更にも簡単に対応でき、成形品の成形に関与しない上部半円回転部の無駄な動作を省き、さらに後工程で変形や割れ等の不具合が発生した場合にも簡単に対応でき、しかも成形品の部分的な変更に際しても金型を交換することなく対応し得る粉末成形プレスの上パンチ制御方法を提供することにある。

【0012】また、本発明の他の目的は上ラムをあらかじめ設定された上パンチ作動曲線に従ってより一層的確に制御し得る粉末成形プレスの上パンチ制御方法を提供することにある。

【0013】さらに、本発明の他の目的は前記方法を簡素な設備で確実に実施し得る粉末成形プレスの上パンチ制御装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の粉末成形プレスは、上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動することを特徴とする。また、前記目的を達成するため、本発明方法では上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、かつ原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定し、上パンチの動作開始後、前記上パンチ作動曲線に基づいてエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を送り、上パンチの位置を制御するようにしている。

【0015】また、前記目的を達成するため、本発明方法では上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、かつ原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定し、この上パンチ作動曲線に基づいて、あらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置とを割り出し、上パンチの動作開始後、経過時間に対する上パンチの実位置を検出し、上パンチの実位置とあらかじめ割り出した目標位置との偏差値を演算し、次の目標位置に前記偏差値を加算して上パンチの制御値を演算し、この制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を送り、上パンチの位置を制御するようにしており、さらには前記上パンチの動作開始後の経過時間に代えて、エキセンシャフトの揺動駆動部の回転角度をパラメータとして用いるようにしている。

【0016】さらに、前記目的を達成するため、本発明装置ではエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用する方式のエキセンシャフトの揺動駆動部と、成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定し、この上パンチ作動曲線に基づいて出力するペース演算部と、前記上パンチ作動曲線に基づいてあらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置、またはエキセンシャフトの揺動駆動部の

回転角度とこれに対応する上パンチの目標位置とを割り出し、さらに上パンチの実位置とあらかじめ割り出した目標位置との偏差値を演算し、次の目標位置に前記偏差値を加算して上パンチの制御値を演算し、この制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を出力する上パンチ位置制御部と、上パンチの動作開始後の実位置を検出し、その検出値を前記上パンチ位置制御部に対して出力する上パンチ位置検出部とを備えて構成している。

【0017】

【作用】本発明の粉末成形プレスおよび本発明方法では、上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れている。また、原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定する。そして、上パンチの動作開始後、前記上パンチ作動曲線に基づいてエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を送り、上パンチの位置を制御し、上パンチを上パンチ作動曲線に一致するように作動させ、成形を行うようにしている。

【0018】このように、本発明の粉末成形プレスおよび本発明方法ではカムクランク回転方式によらず、エキセンシャフト揺動方式を取り入れていること、および成形品の特性に適応する上パンチ作動曲線を設定し、これに基づいてエキセンシャフトを揺動させ、上パンチの位置を上パンチ作動曲線に一致させるようにプログラム制御していることとにより、原料粉の変更、成形品の形状、大きさ等の変更にも簡単に対応することができるし、後工程で成形品に変形や割れ等の不具合が発生した場合にも簡単に対応でき、信頼性の高い成形品を得ることができるし、成形品を部分的に変更する場合にも金型を交換することなく、上パンチ作動曲線を変更するだけで、簡単に対応することが可能となる。

【0019】さらに、本発明の粉末成形プレスおよび本発明方法では上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、粉末の成形を行わない上部半円回転部の無駄な動作を省いているので、成形能率を高めることもできる。

【0020】また、本発明方法では前記上パンチ作動曲線に基づいて、あらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置とを割り出しておく。そして、実際の成形時に上パンチの動作開始後、経過時間に対する上パンチの実位置を検出する。次に、上パンチの実位置とあらかじめ割り出した目標位置との偏差値を演算する。ついで、次の目標位置に前記偏差値を加算して上パンチの制御値を演算する。そして、この制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を送り、上パンチの位置をあらかじめ割り出した目標位置に一致させるようにしている。

【0021】これにより、本発明方法では上ラムをあら

かじめ設定された上ラム作動曲線に従ってより一層的確に制御することができるので、粉末成形プレスの動作および成形品の信頼性をより一層高めることができる。

【0022】さらに、本発明方法では前記上パンチの動作開始後の経過時間に代えて、エキセンシャフトの揺動駆動部の回転角度をパラメータとして用いている。この場合にも前述したところと同様、上ラムをあらかじめ設定された上ラム作動曲線に従ってより一層的確に制御することができるので、粉末成形プレスの動作および成形品の信頼性をより一層高めることができる。

【0023】そして、本発明装置ではエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用する方式のエキセンシャフトの揺動駆動部と、ベース演算部と、上パンチ位置制御部と、上パンチ位置検出部とを備えている。

【0024】そこで、ベース演算部では当該粉末成形プレスをを用いて造る成形品の特性に適應する上パンチ作動曲線を設定する。この上パンチ作動曲線は、成形品の原料粉の性質および容量、成形品の形状、大きさ等に関するデータと、既知のデータまたは実験により求めたデータとをパーソナルコンピュータに入力し、演算することによって、比較的簡単に、しかも正確に作成することが可能である。前記ベース演算部では、設定した上パンチ作動曲線を上パンチ位置制御部に対して出力する。

【0025】前記上パンチ位置制御部では、ベース演算部から入力した上パンチ作動曲線に基づいて、あらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置、またはエキセンシャフトの揺動駆動部の回転角度とこれに対応する上パンチの目標位置とをあらかじめ割り出しておく。さらに、上パンチ位置制御部は前記上パンチ作動曲線に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を出力し、制御する。

【0026】前記上パンチ位置検出部では、上パンチの動作開始後の実位置を検出し、その検出値を前記上パンチ位置制御部に対して出力する。

【0027】そこで、上パンチ位置制御部は上パンチ位置検出部から入力した上パンチの実位置と、上パンチ作動曲線から割り出しておいた目標位置とを比較し、両位置の偏差値を演算し、次の目標位置に前記偏差値を加算し、制御値を演算する。そして、演算された制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を出力し、あらかじめ割り出した上パンチの目標位置に実位置を一致させるように制御し、成形を行う。

【0028】これにより、本発明装置では前記方法を簡素な設備で確実に実施することができる。

【0029】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0030】図1～図6は本発明の一実施例を示すもので、図1は本発明方法を適用する粉末成形プレスの概要

を示す斜視図、図2は同粉末成形プレスの正面図、図3は同粉末成形プレスの一部縦断側面図、図4は本発明方法で用いる上パンチ作動曲線の一例を示す図、図5は本発明方法を実施するための上パンチ位置制御装置を示すブロック図、図6は図5に示す上パンチ位置制御回路における上パンチ位置制御部のロジックを示す図である。

【0031】本発明方法は、例えば図1～図3に示す粉末成形プレスに適用する。これら図1～図3示す粉末成形プレスは、ベッド20と、コラム21と、クラウン22と、ACサーボモータ23と、これに連結された減速機24と、この減速機24に連結された主軸25と、この主軸25に連設されたコネクティングロッド26と、これに駆動連結された上ラム27と、上ラムガイド28と、上ラム27に連結された上パンチ29と、ダイ30と、ダイ30のフィーダ31と、下パンチ32と、下パンチ位置調整・固定手段33等を装備している。なお、図1中に成形品を符号40で示す。

【0032】前記主軸25の中心O1と、コネクティングロッド26の中心O2とは互いに偏心して、両部材により上ラム27を介して上パンチ29を、エキセンシャフト揺動方式で、かつ下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式に構成されている。

【0033】一方、前記上パンチ29は上パンチ位置制御装置により位置制御される。この上パンチ位置制御装置は、図5に示すように、ベース演算部41と、上パンチ位置制御部42と、上パンチ位置検出部43とを備えている。

【0034】前記ベース演算部41は、図4に示すごとく上パンチ作動曲線44を設定する。この上パンチ作動曲線44は、原料粉の性質および容量、成形品の形状、大きさ等のデータと、既知のデータまたは実験により求めたデータとを位置制御用コンピュータ、例えばパーソナルコンピュータに入力し、演算することにより、当該粉末成形プレスをを用いて造る成形品の特性に適應する曲線を比較的簡単に、しかも正確に作成することができる。前記ベース演算部41では、前述のごとく設定した上パンチ作動曲線44を上パンチ位置制御部42に対して出力する。

【0035】前記上パンチ位置制御部42では、ベース演算部41から入力した上パンチ作動曲線44に基づいて、あらかじめ上パンチ29の動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチ29の目標位置、またはエキセンシャフトの揺動駆動部であるACサーボモータ23の回転角度とこれに対応する上パンチ29の目標位置とを割り出しておく。さらに、前記上パンチ位置制御部42は前記上パンチ作動曲線44に従って前記ACサーボモータ23に指令を出力し、ACサーボモータ23を制御する。

【0036】前記上パンチ位置検出部43には、この実施例ではACサーボモータ23の回転角度を検出するエ

ンコーダを用いているが、リニアスケールを用い、上パンチ29の高さ位置を直接検出するようにしてもよい。前記上パンチ位置検出部43は、上パンチ29の動作開始後の実位置を検出し、その検出値を前記上パンチ位置制御部42へフィードバックする。

【0037】そこで、前記上パンチ位置制御部42は上パンチ位置検出部43から入力した上パンチ23の実位置と、上パンチ作動曲線44から割り出しておいた目標位置とを比較し、両位置の偏差値 $\delta$ を演算する。そして、次の目標位置に前記偏差値 $\delta$ を加算し、ACサーボモータ23に指令を出力し、ACサーボモータ23の回転速度 $v$ を制御し、上パンチ29の移動速度 $s$ を制御することによって、あらかじめ割り出した上パンチ29の目標位置に実位置を一致させるように制御し、成形を行う。

【0038】その結果、あらかじめ成形品の特性に適應するように設定された上パンチ作動曲線44に従って上パンチ29をプログラム制御により的確に制御できるので、粉末成形プレスの動作および成形品40の信頼性を著しく高めることができる。

【0039】以上説明した上パンチ位置制御装置のブロックを、図6に簡明に示す。なお、図6中Aは原点を示し、Lは変位量Sの集積量(点)を示す。

【0040】そして、成形後の後工程、すなわち例えば焼成炉での焼結工程で、成形品に変形や割れが発生した場合には、上パンチ作動曲線44に修正を加えたうえで成形する。これにより、簡単に対応することができる。

【0041】また、成形品を部分的に変更する場合、つまり成形品の基本形が同一で、鍔の厚さを僅かに変更するような場合にも、上パンチ作動曲線44に修正を加えるだけで、別種の金型に取り替えることなく対応することができる。

【0042】そして、この実施例では前述のごとく、上パンチ29をエキセンシャフト揺動方式で、下半円有効部の揺動反復を利用して成形を行うようにしており、粉末成形に直接関与しない上部半円回転部の無駄な動作を省いているので、成形能率を高めることができる。

【0043】なお、エキセンシャフトの揺動駆動部には、図示のACサーボモータ23を用いる実施例に限らず、油圧モータ等の回転駆動源を用いてもよい。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1記載の発明では、カムクランク回転方式によらず、エキセンシャフト揺動方式を取り入れていること、原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の成形品の特性に適應する上パンチ作動曲線を設定していること、上パンチの動作開始後、前記上パンチ作動曲線に基づいて上ラム駆動用のサーボモータに指令を送り、上パンチの位置を制御するようにしていることにより、原料粉の変更、成形品の形状、大きさ等の変更にも簡単に

対応し得る効果があり、後工程で成形品に変形や割れ等の不具合が発生した場合にも簡単に対応し得る効果があり、信頼性の高い成形品を成形し得る効果があり、成形品を部分的に変更する場合にも金型を交換することなく、上パンチ作動曲線を変更するだけで、簡単に対応し得る効果もある。さらに、本発明方法では上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、粉末の成形を行わない上部半円回転部の無駄な動作を省いているので、成形能率を高め得る効果もある。

【0045】また、本発明の請求項2記載の発明では、前記上パンチ作動曲線に基づいて、上パンチをエキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用して駆動する方式を取り入れ、かつ原料粉の性質および容量、成形品の形状および大きさ等の成形品の特性に適應する上パンチ作動曲線を設定し、この上パンチ作動曲線に基づいて、あらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置とを割り出し、上パンチの動作開始後、経過時間に対する上パンチの実位置を検出し、上パンチの実位置とあらかじめ割り出した目標位置との偏差値を演算し、次の目標位置に前記偏差値を加算して上パンチの制御値を演算し、この制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を送り、上パンチの位置を制御するようにしており、上ラムをあらかじめ設定された上ラム作動曲線に従ってより一層的に制御することができるので、粉末成形プレスの動作および成形品の信頼性をより一層高め得る効果がある。

【0046】さらに、本発明の請求項3記載の発明では、前記上パンチの動作開始後の経過時間に代えて、エキセンシャフトの揺動駆動部の回転角度をパラメータとして用いており、本発明においても前述したところと同様、上ラムをあらかじめ設定された上ラム作動曲線に従ってより一層的に制御することができるので、粉末成形プレスの動作および成形品の信頼性をより一層高め得る効果がある。

【0047】そして、本発明の請求項4記載の発明では、エキセンシャフト揺動方式で下半円有効部の揺動反復を利用する方式のエキセンシャフトの揺動駆動部と、成形品の特性に適應する上パンチ作動曲線を設定し、この上パンチ作動曲線に基づいて出力するペース演算部と、前記上パンチ作動曲線に基づいてあらかじめ上パンチの動作開始後の経過時間とこれに対応する上パンチの目標位置、またはエキセンシャフトの揺動駆動部の回転角度とこれに対応する上パンチの目標位置とを割り出し、さらに上パンチの実位置とあらかじめ割り出した目標位置との偏差値を演算し、次の目標位置に前記偏差値を加算して上パンチの制御値を演算し、この制御値に従ってエキセンシャフトの揺動駆動部に指令を出力する上パンチ位置制御部と、上パンチの動作開始後の実位置を検出し、その検出値を前記上パンチ位置制御部に対して

出力する上パンチ位置検出部とを備えて構成しているの  
で、前記本発明方法を簡素な設備で確実に実施し得る効  
果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明方法を適用する粉末成形プレスの概要を  
示す斜視図である。

【図 2】同粉末成形プレスの正面図である。

【図 3】同粉末成形プレスの一部縦断側面図である。

【図 4】本発明方法で用いる上パンチ作動曲線の一例を  
示す図である。

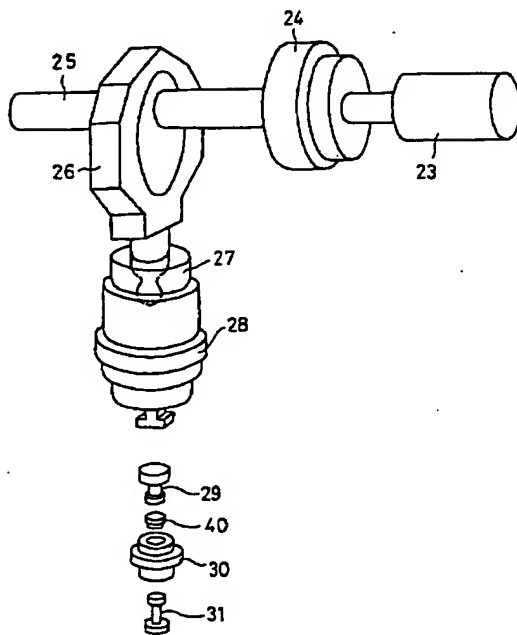
【図 5】本発明方法を実施するための上パンチ位置制御  
装置を示すブロック図である。

【図 6】図 5 に示す上パンチ位置制御回路における上パ  
ンチ位置制御部のロジックを示す図である。

【図 7】従来の粉末成形プレスとしてのクランクプレス  
を示す斜視図である。

【図 8】従来技術における上パンチ作動曲線を示す図で  
ある。

【図 1】

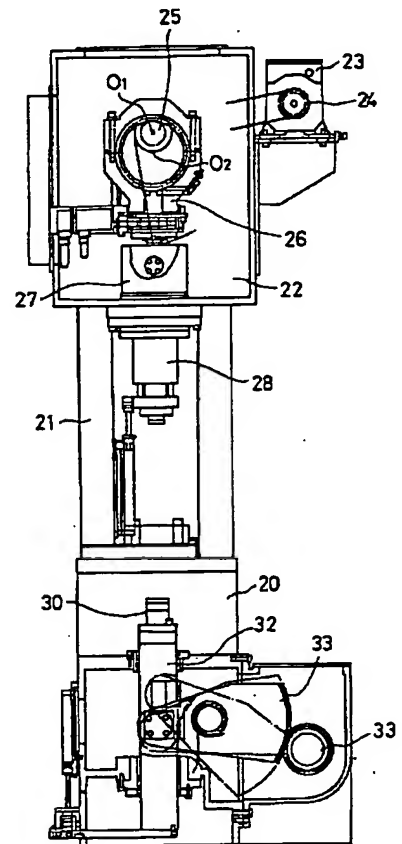


【図 9】フローティングダイ法における成形過程を示す  
図である。

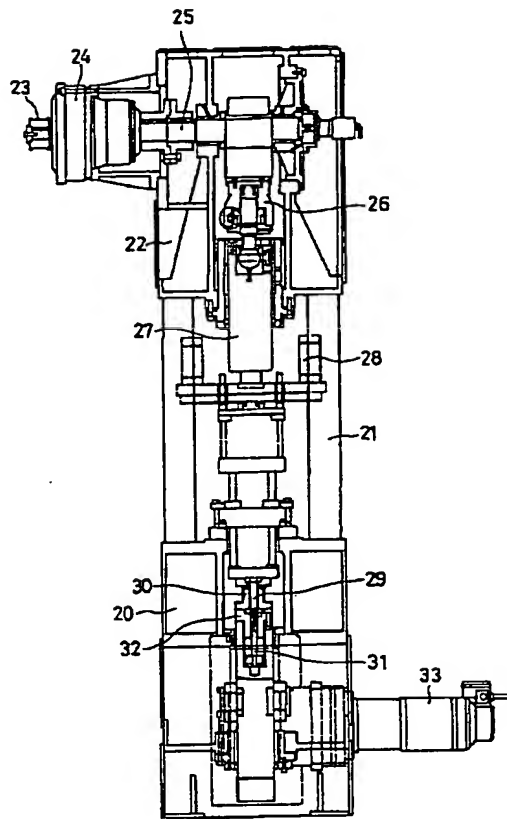
【符号の説明】

- 23 エキセンシャフトの揺動駆動部を構成している A  
C サーボモータ
- 25 同主軸
- 26 同コネクティングロッド
- 27 上ラム
- 28 上ラムガイド
- 29 上パンチ
- 30 ダイ
- 31 下パンチ
- 40 成形品
- 41 上パンチ位置制御装置を構成しているベース演算  
部
- 42 同上パンチ位置制御部
- 43 同上パンチ位置検出部
- 44 上パンチ作動曲線

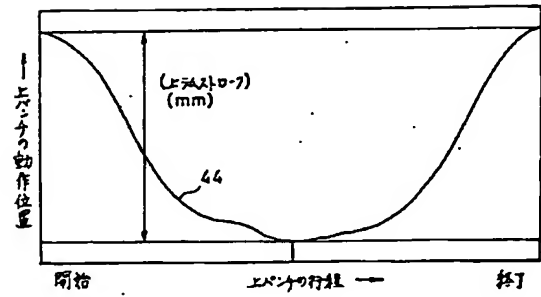
【図 2】



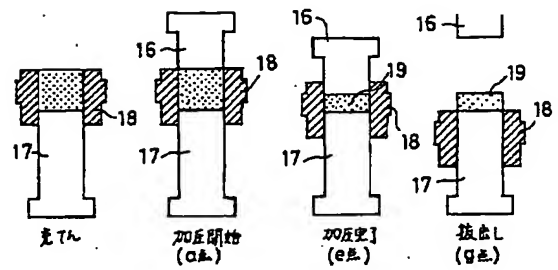
【図3】



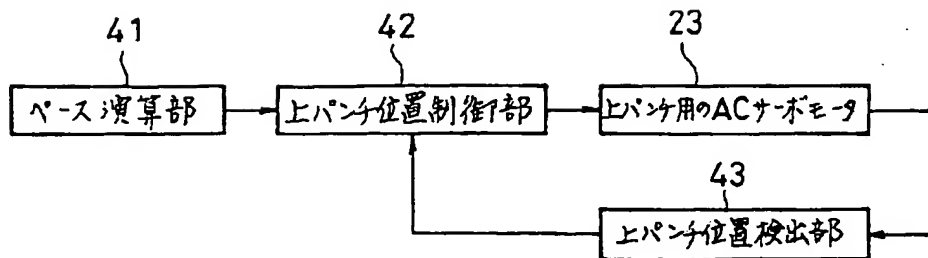
【図4】



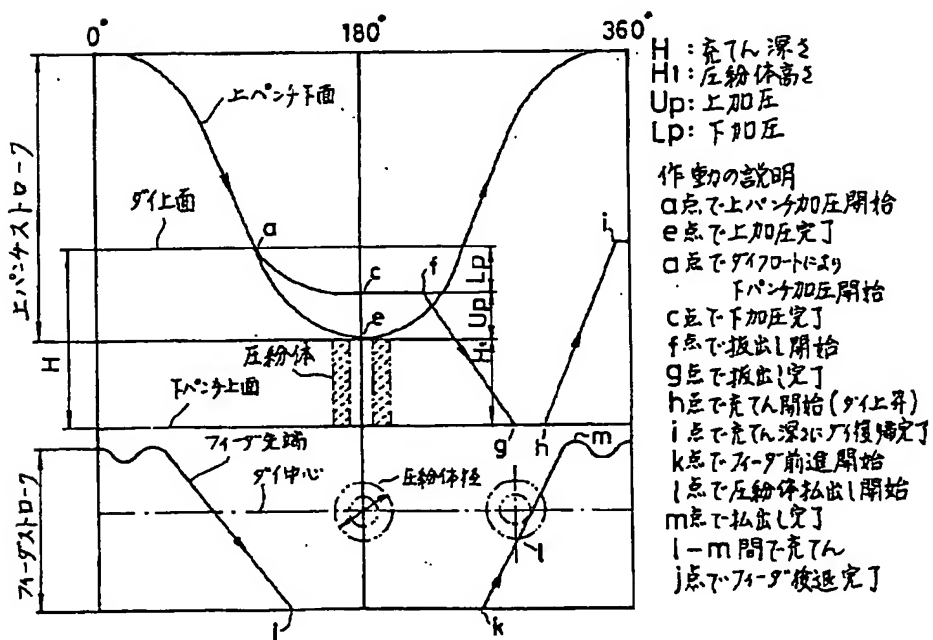
【図9】



【図5】



43





【図7】

